



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**EFEITOS DO TREINAMENTO DO MÉTODO PILATES COM**  
**APARELHOS SOBRE A PRESSÃO ARTERIAL E A FUNÇÃO**  
**PULMONAR DE MULHERES HIPERTENSAS**

**REBECA MARÍLIA DE ALCANTARA ARAUJO**

São Cristóvão -SE

2017



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**EFEITOS DO TREINAMENTO DO MÉTODO PILATES  
COM APARELHOS SOBRE A PRESSÃO ARTERIAL E A  
FUNÇÃO PULMONAR DE MULHERES HIPERTENSAS**

**REBECA MARÍLIA DE ALCANTARA ARAUJO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Brandão Wichi

São Cristóvão - SE

2017

ARAUJO, REBECA	EFEITOS DO TREINAMENTO DO MÉTODO PILATES COM APARELHOS SOBRE A PRESSÃO ARTERIAL E A FUNÇÃO PULMONAR DE MULHERES HIPERTENSAS	2017

## Ficha catalográfica

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central / UFS

Araujo, Rebeca Marília de Alcantara

Efeitos do treinamento do método Pilates com aparelhos sobre a pressão arterial e a função pulmonar de mulheres hipertensas. São Cristóvão, 2017, 57 fl.

Orientador: Prof. Dr. Rogerio Brandão Wichi

Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Federal de Sergipe, Pró- Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

REBECA MARÍLIA DE ALCANTARA ARAUJO

EFEITOS DO TREINAMENTO DO MÉTODO PILATES COM APARELHOS SOBRE  
A PRESSÃO ARTERIAL E A FUNÇÃO PULMONAR DE MULHERES  
HIPERTENSAS

Dissertação apresentada ao Núcleo de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

Aprovada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Orientador: Prof. Dr. Rogério Brandão Wichi

---

1º Examinador: Prof. Dr. Silvan Silva de Araújo

---

2º Examinador: Prof. Dr. Diogo Costa Garção

PARECER

---

---

---

---

## **AGRADECIMENTOS**

Diante do final dessa jornada de dois anos agradeço a Deus por ter me dado força para superar todos os obstáculos.

Agradeço a meus pais por todo o apoio em tudo na vida, acreditando e dando todo o suporte para alcançar meus objetivos. Aos meus irmãos pela torcida de sempre, e sempre dispostos a ajudar no que eu precisasse.

Ao professor Rogério Brandão Wichi por sempre acompanhar de perto todo esse processo, sendo orientador e amigo, orientando da melhor forma possível. sua contribuição foi para o meu crescimento não só na vida acadêmica, mas também na vida pessoal.

A Rodrigo Miguel por toda contribuição e tempo disponibilizado para me ajudar, foi essencial nessa jornada.

A todos os amigos que fiz e tive a oportunidade de conhecer durante esse percurso.

Aos professores do programa que contribuíram com trocas de conhecimento, e por inspirar com a postura ética.

A todos meu muito OBRIGADA!

## RESUMO

**Introdução:** Para diminuir e controlar a pressão arterial é indicado como tratamento não farmacológico a prática de exercício físico que pode ser considerado uma forma eficaz, segura e de baixo custo. Diante dos tipos de treinamento pode-se destacar o método Pilates. **Objetivos:** Avaliar o efeito do treinamento do método Pilates na pressão arterial sistólica (PAS), na pressão arterial diastólica (PAD), na pressão arterial média (PAM), no percentual de gordura corporal e na capacidade vital forçada (CVF) de mulheres hipertensas. **Métodos:** Vinte e seis mulheres, sendo oito normotensas (C), 10 hipertensas controladas (HC) e oito hipertensas descompensadas (HD), com idade média de  $58 \pm 5,6$  anos, foram submetidas 12 semanas, duas sessões semanais com duração de 60 minutos cada sessão. O protocolo foi composto por 10 exercícios, com três séries de 10 repetições e intervalo de um minuto entre séries. Foram estimadas PAS, PAD, PAM, percentual de gordura corporal e CVF 48 horas antes e 48 horas após o período de treinamento. **Resultados:** O treinamento com Pilates promoveu redução da PAS de 9 mmHg e na PAM de 7 mmHg no grupo HD, na PAD não promoveu alterações em nenhum dos grupos. O Pilates também reduziu o percentual de gordura nos grupos de hipertensas controladas e hipertensas descompensadas (HC: pré:  $28 \pm 3$ ; pós:  $26 \pm 3$ ; HD: pré:  $24 \pm 5$ ; pós:  $23 \pm 4\%$ ). A hipertensão arterial diminuiu a CVF das mulheres hipertensas descompensadas e controladas, mesmo após 24 sessões de treinamento com o método Pilates a CVF não apresentou alterações. **Conclusão:** Foi possível verificar que 24 sessões de treinamento do método Pilates com aparelhos, com intensidade moderada reduz a pressão arterial e o percentual de gordura corporal em mulheres hipertensas descompensadas. A função pulmonar apresentou uma diminuição nos grupos de hipertensa, e o Pilates não reverteu essa condição.

**Palavras-Chave:** método pilates; pressão arterial; percentual de gordura; função pulmonar; hipertensão.

## ABSTRACT

**Introduction:** In order to reduce and control blood pressure, it is indicated as non-pharmacological treatment the practice of physical exercise that can be considered an effective, safe and inexpensive way. In front of the types of training you can highlight the Pilates method. **Purpose:** To evaluate the effect of Pilates method on systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), mean arterial pressure (MAP), body fat percentage and force vital capacity (CVF) of hypertensive women. **Methods:** Twenty-six women, eight normotensive (C), 10 hypertensive controls (HC), and eight decompensated hypertensives (HD), aged 50 to 65 years, underwent 12 weeks of Pilates, two weekly sessions lasting 60 minutes each. The protocol consisted of 10 exercises performed in specific equipment, three sets of 10 repetitions and one-minute interval between sets. SBP, DBP, MAP, body fat percentage and FVC were measured 48 hours before and 48 after the training period. **Results:** Pilates promoted reduction in SBP (9 mmHg) and MAP (7 mmHg) in the HD group, DBP did not change in any of the groups. Pilates also reduced the percentage of fat in the groups of controlled hypertensive and decompensated hypertensives (HC: before:  $28\pm3$ ; after:  $26\pm3$ ; HD: before:  $24\pm5$ ; after:  $23\pm4\%$ ). The arterial hypertension decreased the FVC, regardless of the pressure condition, even after 24 training sessions. **Conclusion:** It was possible to verify that 24 training sessions of Pilates method with devices, with moderate intensity reduce blood pressure and percentage of body fat in hypertensive women who did not have BP in normal values. Pulmonary function had a decrease in hypertensive groups and Pilates did not reverse this condition.

Keywords: strength training, Pilates, cardiovascular system, hypertension



## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Efeito do treinamento do método Pilates sobre a pressão arterial sistólica nos grupos normotensas, hipertensas controladas e hipertensas descompensadas. #( $p < 0,05$ ) vs normotensas e vs hipertensas controladas no momento pré treinamento; +(p<0,05) vs normotensas no momento pós treinamento; *(p<0,05) vs no momento pré.....	28
<b>Figura 2</b> - Efeito do treinamento do método Pilates sobre a pressão arterial média nos grupos de normotensas, hipertensas controladas e hipertensas descompensadas. #( $p < 0,05$ ) vs normotensas e vs hipertensas controladas no momento pré treinamento; *(p<0,05) vs o momento pré treinamento.....	29
<b>Figura 3</b> - Efeito do treinamento do método Pilates sobre a pressão arterial diastólica nos grupos de normotensas, hipertensas controladas e hipertensas descompensadas. Valor adotado para *(p<0,05).....	30
<b>Figura 4</b> - Efeito do treinamento do método Pilates nos grupos de normotensas, hipertensas controladas e hipertensas descompensadas sobre o percentual de gordura. *(p<0,05) vs o momento pré treinamento.....	31
<b>Figura 5</b> - Efeito do treinamento do método Pilates sobre a capacidade vital forçada (CVF) nos grupos normotensas, hipertensas controladas e hipertensas descompensadas. #( $p < 0,05$ ) vs normotensas (pré); +(p<0,05) vs normotensas (pós).....	32

## INDICE DE TABELA

<b>Tabela 1.</b> Características antropométricas de mulheres normotensas, hipertensas controladas e hipertensas não controladas, submetidas a uma intervenção de treinamento do método Pilates.....	26
---	----

<b>Tabela 2.</b> Dados da flexibilidade, força abdominal, força de tronco e preensão manual pré e pós 24 sessões de treinamento de Pilates em mulheres.....	27
---	----

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVOS.....	14
2.1. OBJETIVO GERAL.....	14
2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO .....	14
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1. HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA .....	15
3.2. HIPERTENSÃO ARTERIAL E EXERCÍCIO FÍSICO .....	16
3.3. FUNÇÃO PULMONAR .....	18
3.4. MÉTODO PILATES.....	22
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	22
6. DISCUSSÃO.....	33
7. CONCLUSÃO.....	39
8. REFERÊNCIAS.....	39
APÊNDICE A.....	49
APÊNDICE B: Anamnese.....	51
ANEXO A: Escala de Omni- RES.....	53
ANEXO B: Descrição detalhada dos exercícios executados nas sessões experimentais .....	54

## 1. INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial (HA) é uma doença que atinge 32,5% de indivíduos adultos brasileiros, mais de 60% de idosos, e que está contribuindo com 50% das causas de mortes por doenças cardiovasculares, de forma direta ou indireta. As doenças cardiovasculares são responsáveis pelo alto número e frequência de internações e dessa forma geram altos custos para o governo<sup>1</sup>.

Alguns fatores são considerados como de risco para a HA, um deles é a idade que tem uma associação direta e linear<sup>2</sup>; outro fator é o sexo, em que existe maior prevalência em mulheres<sup>3</sup>; consumo crônico e excessivo de bebidas alcoólicas<sup>4</sup>; fatores socioeconômicos<sup>3</sup>, indivíduos com menor nível de escolaridade apresentaram maior prevalência; excesso de peso e obesidade<sup>1</sup>; o consumo excessivo de sódio<sup>5</sup>; e o sedentarismo<sup>6</sup>.

O tratamento e controle da PA podem ser realizados através do uso de fármacos anti-hipertensivos e/ou medidas não medicamentosas<sup>7</sup>. O exercício físico aeróbio e de resistência são considerados como parte de intervenção não medicamentosa para o tratamento e controle da HA, tanto devido aos benefícios proporcionados de forma aguda, como a hipotensão pós-exercício e a atenuação da reatividade pressórica, quanto pelas adaptações morfofuncionais, oriundas do somatório de estímulos agudos, como a redução dos valores pressóricos de repouso e da reatividade pressórica ao estresse, e o aumento do metabolismo basal<sup>8,9,10,11,12</sup>.

Diante dos tipos de exercícios existentes o método Pilates surgiu e é considerado um tipo de treinamento de condicionamento físico que está sendo amplamente difundido por conta dos benefícios da sua pratica, principalmente entre as mulheres<sup>13,14,15</sup>. Alguns estudos realizados para avaliar seu efeito agudo na PA não demonstraram redução<sup>16,17,18</sup>, e os estudos realizados para avaliar o seu efeito crônico<sup>19,20,21</sup> demonstraram que o Pilates reduz a PA, mas as participantes não foram divididas de acordo com as condições pressóricas. que se apresentavam (se estava controlada ou não).

Para obter uma melhor execução dos exercícios, este método é baseado em seis princípios: concentração, controle, centro, fluidez, precisão e respiração<sup>22</sup>. A respiração é considerada o princípio mais importante do Pilates, é também conhecida como “respiração lateral”, isto por causa do padrão respiratório utilizado

em que evita a expansão da região abdominal durante as inspirações. Ao utilizar predominantemente o tórax e os músculos da caixa torácica, que favorece a expansão lateral da caixa torácica, faz com que aumente o espaço para a expansão pulmonar, influenciando nos volumes pulmonares dos praticantes<sup>23</sup>.

Os músculos respiratórios, assim como os demais músculos esqueléticos, respondem aos estímulos dados através do treinamento físico<sup>24</sup>. Acredita-se que a respiração proposta pelo método Pilates melhora a função pulmonar. Buscando ampliar evidências e elucidar lacunas existentes sobre o método Pilates, esse trabalho mostrará quais são os efeitos do treinamento do método Pilates com aparelhos na pressão arterial, no percentual de gordura e na função pulmonar de mulheres hipertensas. Os resultados aqui apresentados poderão nortear os profissionais da área no momento de prescrever o treinamento do método Pilates para população hipertensa.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1.OBJETIVO GERAL**

Avaliar o efeito crônico do método Pilates na pressão arterial, no percentual de gordura e na função pulmonar de mulheres hipertensas.

### **2.2.OBJETIVO ESPECÍFICO**

Avaliar o efeito crônico do treinamento do método Pilates sobre:

- Pressão arterial sistólica (PAS)
- Pressão arterial diastólica (PAD)
- Pressão arterial média (PAM)
- Percentual de gordura
- Capacidade vital forçada (CVF)

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1. HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

A hipertensão arterial (HA) é uma doença que atinge 32,5% de indivíduos adultos brasileiros, mais de 60% de idosos, e que está contribuindo com 50% das causas de mortes por doenças cardiovasculares, de forma direta ou indireta. As doenças cardiovasculares são responsáveis pelo alto número e frequência de internações e dessa forma geram altos custos para o governo<sup>1</sup>.

Para o indivíduo ser considerado hipertenso, é preciso apresentar elevados e sustentados níveis pressóricos, em que sua pressão arterial (PA) quando mensurada em pelo menos três consultas distintas e os valores apresentarem  $\geq 140$  e/ou 90 mmHg<sup>1</sup>. Geralmente a HA está associada com alterações funcionais e/ou estruturais de órgãos-alvo e com distúrbios metabólicos<sup>25,26</sup>. A pressão sanguínea é desenvolvida pela força que o sangue exerce contra as paredes das artérias e, quanto maior for esta pressão, maior será o esforço cardiovascular para bombear o sangue<sup>27</sup>.

**Quadro1. Classificação da pressão arterial de acordo com a medida casual no consultório (> 18 anos).**

CLASSIFICAÇÃO	PRESSÃO SISTÓLICA (MMHG)	PRESSÃO DIASTÓLICA (MMHG)
Ótima	< 120	< 80
Normal	< 130	< 85
Limítrofe	130–139	85–89
Estágio 1	140–159	90–99
Estágio 2	160- 179	100- 109
Estágio 3	$\geq 180$	$\geq 110$

Fonte: VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial.

Em um estudo epidemiológico indica que os riscos de lesão cardíaca, neural e cerebral estão diretamente relacionados com o grau de elevação da PA. Os riscos e, portanto a urgência da terapia aumenta proporcionalmente com a magnitude da

elevação dos valores da PA. Não existe uma causa única para a hipertensão em todos os indivíduos, os fatores que produzem alterações na resistência do fluxo sanguíneo e débito cardíaco irão interferir na pressão arterial<sup>28</sup>.

Alguns fatores são considerados como de risco para a HA, um deles é a idade que tem uma associação direta e linear<sup>2</sup>; outro fator é o sexo, em existe maior prevalência em mulheres<sup>3</sup>; consumo crônico e excessivo de bebidas alcoólicas<sup>4</sup>; fatores socioeconômicos<sup>3</sup>, indivíduos com menor nível de escolaridade apresentaram maior prevalência; excesso de peso e obesidade<sup>1</sup>; o consumo excessivo de sódio<sup>5</sup>; e o sedentarismo<sup>6</sup>.

O controle da PA é complexo e envolve mecanismos hemodinâmicos, hormonais e neurais que interagem para regular a pressão quando ocorrem variações devidas a vários estímulos. Para a manutenção e também na variação da PA, diferentes mecanismos estão envolvidos, regulando o calibre e a reatividade vascular, o débito cardíaco e a distribuição de fluido dentro e fora dos vasos<sup>29</sup>.

O tratamento e controle da PA podem ser realizados através do uso de fármacos anti-hipertensivos ou medidas não medicamentosas<sup>7</sup>, que consiste na mudança do estilo de vida, incluindo o controle do peso corporal, melhora na alimentação, diminuição do consumo do sódio e a prática regular de exercícios físicos, dentre outros fatores<sup>30, 31,32</sup>.

Em um estudo realizado por Chow e colaboradores, observou-se que cerca de 30% de grupo de mais de 20.000 hipertensos medicados apresentam valores normais de PA, ou seja, mais da metade da população estudada apresentou uma fraca resposta de controle da PA às medidas farmacológicas, o que afirma a necessidade de outras formas de tratamento para a hipertensão<sup>33</sup>.

### **3.2. HIPERTENSÃO ARTERIAL E EXERCÍCIO FÍSICO**

Para a redução da PA em repouso, a prática do exercício físico pode ser considerado como estratégia. Para a segurança do indivíduo praticante, é necessário entender as respostas cardiovasculares durante o exercício. As respostas agudas ocorrem durante o exercício, e as crônicas ocorrem por um



período mais prolongado de treinamento, que é consequência do acúmulo contínuo de respostas agudas<sup>34</sup>.

Adaptações ocorrem durante o exercício, como o aumento da frequência cardíaca, e outras ocorrem pós-exercício, como a hipotensão pós-exercício (HPE), caracterizada pela redução da PA no período de recuperação, fazendo com que os valores pressóricos encontrados no período pós-exercício, se mantenham inferiores aos encontrados no período pré-exercício<sup>35</sup>.

Algumas variáveis podem influenciar a duração e a magnitude da HPE, portanto é necessário o entendimento delas por ser um fator primordial para a elaboração de uma intervenção via exercício físico eficaz. Podemos destacar os fatores étnicos e genéticos<sup>36</sup>, a intensidade<sup>37</sup>, o volume do exercício<sup>38</sup> e o tipo de intervalo de recuperação utilizado entre as séries de exercício resistido<sup>39,40</sup>, além da massa muscular solicitada<sup>41</sup> e a modalidade do exercício físico<sup>42,43</sup>.

Além da HPE, também se observa a ocorrência de um controle hemodinâmico que favorece a manutenção da hipotensão, conhecido como atenuação à reatividade pressórica<sup>11</sup>. A reatividade pressórica é uma variável hemodinâmica que é caracterizada pela elevação brusca da PA após um evento estressor de natureza física ou psicológica<sup>11,44</sup>.

Em um estudo realizado por Polito e Farinatti<sup>41</sup>, em que compararam as respostas da PA após exercícios aeróbios e resistidos, verificaram redução da PAS em ambos os tipos de exercícios. O American College Of Sports Medicine (ACM) ressalta a importância de incluir o treinamento resistido em um programa de prevenção, tratamento e controle da hipertensão arterial.

Romero<sup>35</sup> e colaboradores verificaram em jovens normotensos, que uma única sessão de exercício resistido que envolva grandes grupos musculares de membros inferiores, apresentaram HPE. Costa e colaboradores verificaram através do método auscultatório, a resposta da PA 10 minutos pré exercício, ciclos de 15 minutos durante e uma hora após o término da sessão, e constataram a HPE produzida pelo exercício de força.

Costa e colaboradores<sup>34</sup> verificaram a PA de hipertensas idosas pós exercício através método auscultatório após 10 min de repouso no período pré-exercício e em ciclos de 15 min durante 1h após o término da sessão, e constataram que uma

sessão de exercícios de força é capaz de promover hipotensão. Romero et al<sup>35</sup> verificaram que sessões únicas de exercícios resistidos para grandes grupos musculares de membros inferiores e superiores em jovens normotensos tiveram efeito hipotensor.

O exercício aeróbio já é bem descrito na literatura em relação a sua eficácia na HPE, e sugerido como prioridade em programas de exercícios para indivíduos hipertensos. Mas também é orientada a prática do exercício resistido para a população hipertensa, pois além de promover aumento da massa muscular e manutenção das taxas de glicose e do perfil lipídico, ela possibilita maior mineralização óssea e prevenção da incidência de quedas, fatores determinantes para o controle de peso corporal, prevenção de comorbidades e manutenção da autonomia da população idosa<sup>45,46</sup>. Muitos estudos têm demonstrado o efeito hipotensor do exercício resistido pós esforço<sup>47,48,49,50</sup>.

### **3.3. FUNÇÃO PULMONAR**

O sistema respiratório é considerado o sistema do organismo que envelhece mais rápido devido a alta exposição a poluentes ambientais que o indivíduo sofre durante todo o percurso da vida. É clinicamente importante e relevante entender as mudanças que ocorrem na função pulmonar, por estar associada ao aumento da taxa de mortalidade, além de poder contribuir na detecção e prevenção de disfunções respiratórias<sup>51</sup>.

A morfologia da parede torácica sofre diversas alterações com o envelhecimento biológico, alterações no tórax, e consequentemente no pulmão<sup>52</sup>. Ide<sup>52</sup> afirma que o envelhecimento provoca a perda da elasticidade e provoca alterações estruturais, fazendo com que ocorra o aumento da complacência pulmonar, que é definida como sendo a variação de volume pulmonar por unidade de variação de pressão, ou seja, é a relação existente entre as variações de volume pulmonar e as variações correspondentes da pressão transpulmonar no mesmo ciclo respiratório. Os bronquíolos tornam-se menos resistentes, dessa forma facilita o colapso expiratório. Diminui o número de alvéolos, devido a ruptura dos septos

interalveolares e consequente fusão alveolar, e também diminuição da superfície total respiratória, aumento do volume residual e complacência pulmonar<sup>53</sup>.

Para avaliação das variáveis da função pulmonar a espirometria é um instrumento de avaliação que faz o diagnóstico de sintomas respiratórios gerais ou limitações aos esforços, faz o prognóstico de diversas doenças respiratórias, além de classificar a gravidade, e também avalia a capacidade ocupacional do indivíduo. A espirometria mede o volume e os fluxos aéreos derivados de manobras inspiratórias e expiratórias máximas forçadas ou lentas<sup>54</sup>.

Alguns parâmetros são utilizados na prática clínica, para entender a função pulmonar. A capacidade vital (CV) representa o maior volume de ar mobilizado em uma expiração. Pode ser obtida através de manobras forçadas (CVF) ou lentas (CVL). O volume expiratório forçado (VEF) no primeiro segundo representa o volume de ar exalado no primeiro segundo durante a manobra de capacidade vital forçada. É considerada uma das variáveis mais úteis clinicamente. A relação VEF1/CV é razão entre volume expiratório forçado no primeiro segundo e a capacidade vital, sendo muito importante para o diagnóstico de um distúrbio obstrutivo. Para isto, podemos considerar tanto o VEF1/CVF quanto o VEF1/CVL. O fluxo expiratório forçado intermediário representa o fluxo expiratório forçado médio obtido durante a manobra de CVF, na faixa intermediária entre 25 e 75% da CVF. O pico de fluxo expiratório representa o fluxo máximo de ar durante a manobra de CVF, guarda dependência com o esforço, o que o torna um bom indicador da colaboração na fase inicial da expiração. A curva fluxo-volume é uma análise gráfica do fluxo gerado durante a manobra de CVF desenhado contra a mudança de volume. Frequentemente também a curva fluxo-volume prevista é desenhada para comparação visual, o que facilita na identificação de padrões obstrutivos, restritivos, amputações de fluxos inspiratórios ou expiratórios, e avaliação da resposta ao broncodilatador tem fundamental importância, pois a análise somente dos valores obtidos pode não identificar determinadas afecções respiratórias<sup>54</sup>.

Achados relacionados a parâmetros espirométricos revelam que a prática de atividade física regular pode retardar o declínio da função pulmonar relacionada com o envelhecimento<sup>55</sup>. Doijad e colaboradores<sup>56</sup> relataram um aumento da função pulmonar após um protocolo de 72 sessões de exercícios de loga. De acordo com

os autores, as posturas e a respiração realizada durante a prática favorecem o fortalecimento e a resistência dos músculos respiratórios e assim melhoram o desempenho nas manobras espirométricas. Paulin e colaboradores<sup>57</sup> avaliaram o efeito de um programa de exercício físico em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica moderada e grave, após dois meses não encontraram diferença na função pulmonar.

### **3.4. MÉTODO PILATES**

Criado pelo alemão Joseph Pilates, este método atualmente tem se destacado por ser considerado um tipo de treinamento de força que proporciona um equilíbrio entre o corpo e a mente<sup>12</sup>. Apesar de trabalhar o corpo em sua totalidade, este método se diferencia dos outros por dar ênfase às musculaturas abdominais, paravertebrais, extensores do quadril, flexores do quadril e músculos do assoalho pélvico, que é chamada de “casa de força” pelo seu criador. Para obter uma melhor execução dos exercícios, este método é baseado em seis princípios: concentração, controle, centro, fluidez, precisão e respiração<sup>13</sup>.

Esses princípios proporcionam resultados eficazes e melhor execução dos exercícios. A concentração é um princípio fundamental para que o praticante entenda a necessidade da conexão entre o corpo e a mente durante os exercícios. O controle está relacionado com a atenção na execução dos movimentos, para evitar lesões e compensações<sup>58</sup>.

O centro é também chamado de centro de força ou “power house”, que está relacionado com um grande grupo muscular (abdômen, lombar, quadril e glúteo), que é a parte da energia necessária para a realização dos exercícios. A fluidez refere-se a realização de movimentos fluidos, em que haja uma continuidade na sua realização, evitando movimentos abruptos que são comuns em outros métodos. A precisão é realização do movimento preciso, de acordo com a finalidade, já que cada exercício tem um propósito, evitando gasto energético desnecessário. E a respiração é considerada um dos principais princípios, é uma inspiração torácica e uma expiração forçada, em que puxa o ar pelo nariz e solta pela boca, ela é fundamental para alcançar os outros princípios<sup>59</sup>.

A respiração é também conhecida como “respiração lateral”, isto por causa do padrão respiratório utilizado em que evita a expansão da região abdominal durante as inspirações. Ao utilizar predominantemente o tórax e os músculos da caixa torácica, que favorece a expansão lateral da caixa torácica, faz com que aumente o espaço para a expansão pulmonar, influenciando nos volumes pulmonares dos praticantes<sup>59</sup>. A respiração é de extrema importância, pois todos os exercícios devem ser feitos com um ritmo respiratório lento, com a finalidade de obter uma boa circulação de sangue oxigenado para todos os tecidos do corpo<sup>23</sup>.

No estudo realizado por Bullo e colaboradores<sup>60</sup> foi identificado que nos estudos que avaliaram o método, as intervenções variavam de 5 a 52 semanas, com uma a três sessões semanais. Além disso, identificou uma limitação no que se refere a falta de informação sobre intensidade.

Existem dois tipos de treinamento do método Pilates, um deles é o Mat Pilates que são exercícios executados no solo utilizando apenas o peso corporal e/ou acessórios. Outra forma é em estúdio, que são utilizados aparelhos específicos: barrel, reformer, cadillac e chair (cadeira wunda)<sup>61</sup>. Estudos têm demonstrado seus efeitos benéficos na flexibilidade, aumento de força muscular, melhora na postura, e em variáveis cardiometabólicas<sup>62,63,64,65,66</sup>.

Apesar da existência de vários estudos sobre os benefícios do método Pilates, ainda existe uma lacuna na literatura sobre os efeitos do método Pilates sobre a pressão arterial e o percentual de gordura. Jago e colaboradores<sup>67</sup> avaliaram o efeito de quatro semanas de Pilates na composição corporal e pressão arterial de meninas com 11 anos, apenas o percentual de gordura obteve resultados significativos. Marinda et al<sup>19</sup> avaliaram o efeito de três semanas de mat Pilates em 60 mulheres idosas e observaram redução significativa nos valores de PAS. No estudo de Martins-Menezes e colaboradores<sup>20</sup> que buscou investigar o efeito do mat Pilates sobre a pressão arterial de 44 mulheres hipertensas e verificou hipotensão pós exercício mesmo com o uso do medicamento.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1. AMOSTRA E GRUPOS EXPERIMENTAIS**

Os critérios de inclusão para o estudo foram mulheres hipertensas e normotensas, ter idade de 50 a 65 anos, não estar participando de nenhum programa de atividade física (sedentárias). Os critérios de exclusão foram, apresentar limitações funcionais para realização dos exercícios determinados, não participar de no mínimo 75% do programa de intervenção e das avaliações pré e pós-intervenção. Todas as mulheres hipertensas receberam o diagnóstico médico da doença e faziam o uso de medicamentos para o tratamento da HA. Inicialmente 35 voluntárias preencheram os critérios de inclusão, três voluntárias não participaram da avaliação inicial, quatro desistiram durante a intervenção e duas foram excluídas por não terem obtido 75% de frequência de treinamento. Portanto, foram analisados os dados de 26 participantes.

As voluntárias foram divididas conforme a classificação da PA em três grupos: normotensa que é o grupo controle (C, n=8); hipertensas controladas (HC, n=10) e hipertensas descompensadas (HD, n=8). Para ser incluída no grupo HC a participante deveria ter o diagnóstico clínico de hipertensão, porém a PA avaliada no início do protocolo deveria estar abaixo dos valores de normalidade (PAS: 120 mmHg e/ou PAD: 80 mmHg). Para ser incluída no grupo HD a participante deveria ter o diagnóstico clínico de hipertensão, porém a PA avaliada no início do protocolo deveria estar acima dos valores de normalidade (PAS: 140 mmHg e/ou PAD: 90 mmHg). Foi utilizado como referência de normalidade a 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial<sup>68</sup>. Todas as participantes realizaram treinamento de Pilates durante 12 semanas e não praticaram nenhum outro tipo de exercício físico. No início, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido conforme as recomendações da resolução 510/2016 do Conselho Nacional da Saúde. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Sergipe (CAEE: 60253616.6.0000.5546).

O uso de tratamento anti-hipertensivo e a classe farmacológica dos medicamentos foram verificados através de revisão das receitas prescritas pelo

médico. Todas as 26 hipertensas estavam sob tratamento farmacológico. Os medicamentos utilizados foram: receptores de angiotensina, diuréticos e bloqueadores de canal lento de cálcio.

#### 4.2. PROCEDIMENTOS PARA COLETA DOS DADOS

Para caracterização da amostra foram coletadas, a estatura (m) que foi medida utilizando um estadiômetro e a massa corporal (kg) em uma balança, com capacidade até 150 kg e escala de 100 g. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado através da massa corporal (kg) dividida pela estatura ao quadrado ( $m^2$ ). As circunferências da cintura e quadril foram medidas usando uma fita antropométrica flexível e não extensível com escala de 0,1 cm. A relação cintura-quadril (RCQ) foi obtida através dos valores de circunferência da cintura e do quadril.

Para comprovar a efetividade do treinamento do método Pilates foram avaliadas: flexibilidade e resistência muscular localizada (abdominal, tronco e preensão manual). Na avaliação da flexibilidade foi realizado o teste de sentar e alcançar<sup>69</sup> através do banco de Wells, nesse teste o indivíduo foi posicionado sentado sobre um colchonete, com os pés em pleno contato com a face anterior do banco de Wells e os membros inferiores com extensão de joelhos e com os quadris fletidos. Para avaliar a resistência muscular localizada abdominal foi contado o número de execuções no período de um minuto<sup>63</sup>. Já para avaliar a resistência muscular localizada do tronco<sup>70</sup> e preensão<sup>71</sup> manual foi utilizado dinamômetro, foram realizadas três tentativas e calculada a média entre elas.

A mensuração da pressão arterial foi realizada de acordo com a 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial<sup>68</sup> na qual a avaliada permaneceu sentada, com as pernas descruzadas, dorso recostado na cadeira, pés apoiados no chão e em repouso por 10 minutos antes de iniciar o procedimento. O braço esquerdo na altura do coração com a palma da mão voltada para cima e o cotovelo ligeiramente fletido. Foram feitas três medidas e calculada a média. As medidas de pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica (PAD) foram utilizadas para o cálculo da pressão arterial média com a fórmula:  $PAM = PAD + (PAS - PAD)/3$ .

O percentual de gordura foi obtido pelo método duplamente indireto, através da mensuração da espessura de dobras cutâneas, por meio de um adipômetro. Para

o cálculo da composição corporal foram utilizadas as equações de Jackson e Pollock<sup>72</sup>. Foram aferidas as seguintes dobras: peitoral; axilar média; tricipital; subescapular; abdominal; suprailíaca; coxa.

Para a avaliação da capacidade vital forçada foi utilizado um espirômetro da marca Microloop modelo MK8 com o software Spida 05, seguindo as normas da American Thoracic Society (ATS) e European Respiratory Society (ERS)<sup>73</sup> e diretrizes para testes de função pulmonar<sup>53</sup>. Inicialmente a participante ficou em repouso por 10 minutos, durante o repouso foi explicado e demonstrado à forma como seria realizado o teste. A participante permaneceu sentada em posição confortável, com os pés apoiados no chão, colocou o bocal do espirômetro na boca e um clip nasal, dessa forma iniciou o teste. Foram realizados três ciclos de respiração normal e depois foi incentivada a realizar, uma inspiração e expiração ambas forçadas de início rápido e com o maior tempo possível. Foram feitas três medidas para ser obtido o melhor sopro.

Todas as variáveis foram avaliadas antes e após o protocolo de treinamento. As avaliações pré foram executadas 48 horas antes do início do período de treinamento e as avaliações pós foram realizadas 48 horas após o término do período de treinamento de doze semanas de Pilates.

#### **4.3. PROTOCOLO DE TREINAMENTO DE PILATES COM APARELHOS**

O treinamento de Pilates foi realizado durante 12 semanas, sendo duas sessões semanais com duração de 60 minutos cada sessão. O protocolo foi composto por 10 exercícios executados em equipamentos específicos, com três séries de 10 repetições e intervalo de um minuto entre séries. As sessões ocorreram no turno matutino, sob a temperatura de 24°C. Os exercícios foram realizados de acordo com os seis princípios que norteiam o Pilates: concentração, fluidez, respiração, controle, centro e precisão. Para controlar a intensidade do exercício foi aferida a percepção de esforço, através da escala de OMNI-RES (ANEXO A)<sup>74</sup>, em que após o final de cada série a participante indicava na escala sua sensação percebida do esforço realizado, para que pudesse manter os exercícios na intensidade moderada (5 a 7).

Exercícios do método Pilates realizados no treinamento:



**Foot work- quadriceps:** para fortalecimento dos músculos quadríceps. **Foot work- panturrilha:** para fortalecimento da panturrilha. **Side Split:** para fortalecimento de adutores. **Sit up:** Para mobilização da coluna e fortalecimento do centro de força. **Swan Front:** Para fortalecimento de extensores da coluna. **Arm spring- tríceps:** Fortalecimento dos músculos do tríceps. **Arm spring-biceps:** para fortalecimento do músculo bíceps. **Down stretch:** para fortalecimento de membros inferiores e centro de força. **Mermaid kneeling:** Para alongamento da cadeia lateral. **Hamstring:** alongamento de posterior.

#### 4.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram analisados e apresentados em gráficos e tabelas, sendo os valores das medidas obtidas representados como média  $\pm$  desvio padrão. A comparação entre os valores médios dos diferentes grupos foi realizada pela análise de variância (ANOVA de duas vias), seguido pelo pós-teste de Bonferroni. Os valores foram considerados estatisticamente significativos quando  $p < 0,05$ .

## 5. RESULTADOS

As características antropométricas das 26 participantes estão representadas na Tabela 1. Observou-se que as participantes dos grupos tiveram média de idade, massa corporal, estatura e índice de massa corpórea e RCQ similares. Em relação a PA o grupo de hipertensas descompensadas apresentou valores de PAS e PAM maiores que os demais grupos.

**Tabela 1.** Características antropométricas de mulheres normotensas, hipertensas controladas e hipertensas não controladas, submetidas a uma intervenção de treinamento do método Pilates.

	<b>N</b>	<b>HC</b>	<b>HD</b>
<b>Idade</b> (anos)	56±4,3	57±5	58±5,6
<b>Massa corporal</b> (kg)	67±4	73±14	73±19
<b>Estatura</b> (cm)	1,58±0,2	1,53±0,7	1,55±0,5
<b>IMC</b> (kg/m <sup>2</sup> )	27±1,7	31±5,8	30±6,5
<b>RCQ</b>	0,8±0,04	0,8±0,08	0,8±0,08
<b>PAS</b> (mmHg)	113±14	116±8	142±6*
<b>PAD</b> (mmHg)	68±9	68±7	75±7
<b>PAM</b> (mmHg)	84±7	84±18	97±5*

Valores representados em média ± desvio padrão. IMC: Índice de Massa Corpórea; RCQ: Relação Cintura Quadril; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média. Valor de adotado \*p<0,05.

A efetividade do treinamento com o método Pilates, foi verificado através do aumento na flexibilidade em hipertensas controladas e hipertensas descompensadas. A força abdominal e do tronco também aumentaram nos grupos controle, hipertensas controladas e hipertensas descompensadas. Também foi verificado aumento de força de preensão manual pós treinamento com Pilates no grupo controle (Tabela 2). A percepção do esforço, obtida através da escala de OMNI-RES, foi de 5,7 pontos no início do treinamento, 6,1 pontos na sexta semana e 6,3 pontos na última semana do treinamento.

**Tabela 2.** Dados da flexibilidade, força abdominal, força de tronco e preensão manual pré e pós 24 sessões de treinamento de Pilates em mulheres normotensas, hipertensas controladas e hipertensas não controladas.

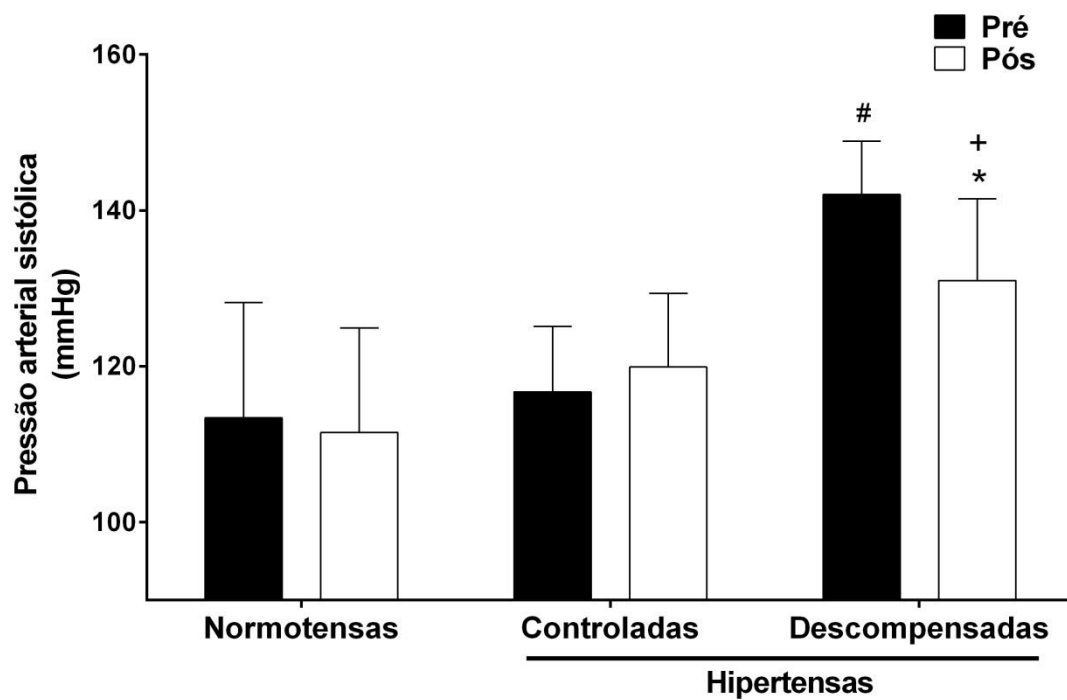
	N		HC		HD	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
<b>Flexibilidade (cm)</b>	23±6	25±5	17±4	22±5*	21±3	24±3*
<b>Força abdominal (repetições)</b>	25±5	33±7*	25±6	36±10*	25±10	35±10*
<b>Força de tronco (kg/f)</b>	98±33	116±35*	107±39	123±35*	116±37	136±41*
<b>Preensão manual (kg/f)</b>	17±3	21±5*	16±2	18±4	20±3	21±3

Valores representados em média±desvio padrão. Valor adotado para \*p<0,05.

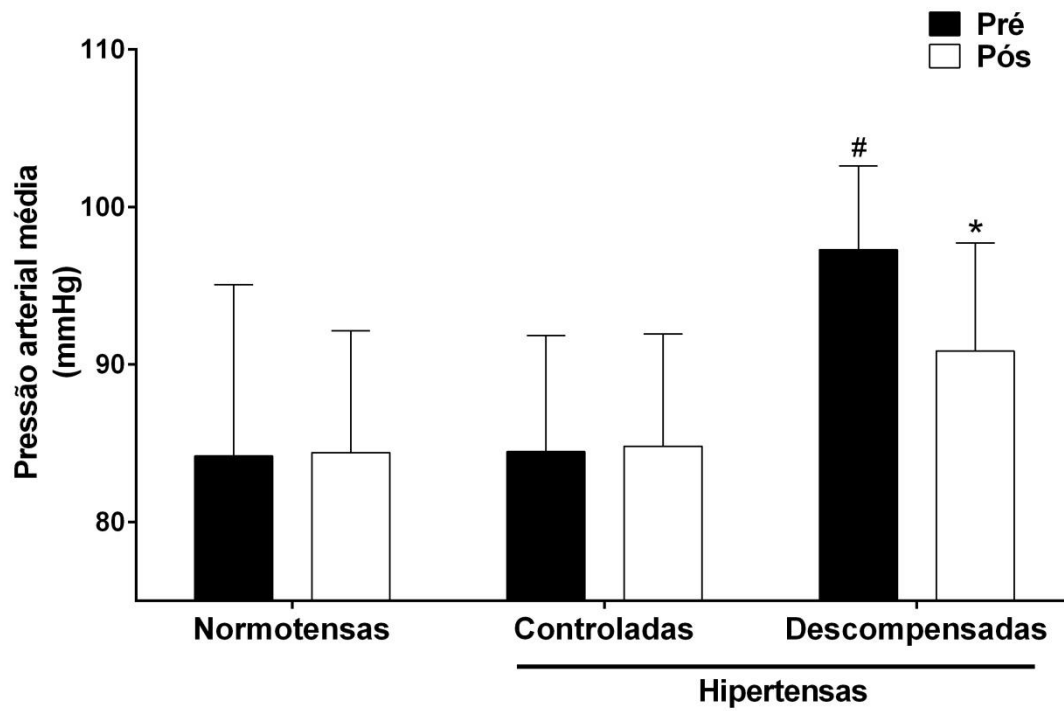
A pressão arterial sistólica no grupo de hipertensas descompensadas apresentou valor maior que o grupo controle e o grupo de hipertensas controladas no momento pré treinamento (HD: 142±6; C:113±14; HC:116±8 mmHg), o mesmo foi observado na PAM (HD: 97±5; C: 84±10; HC: 84±18 mmHg)(Figura 2). O Pilates promoveu redução da PAS no grupo de hipertensas descompensadas, o que não ocorreu nos grupos controle e hipertensas controladas (HD: 131±10; C:111±13; HC: 119±9 mmHg) (Figura 1), o mesmo ocorreu na PAM (HD: 90±6; C: 84±7; HC: 84±7 mmHg) (Figura 2). Na pressão arterial diastólica o treinamento com Pilates não promoveu alterações em nenhum dos grupos; C (pré: 69±9; pós: 69±7 mmHg), HC (pré: 68±7; pós: 67±7 mmHg) e HD (pré: 75±7; pós: 73±11 mmHg) (Figura 2).

O Pilates também reduziu o percentual de gordura nos grupos de hipertensas controladas e hipertensas descompensadas (HC: pré: 28±3; pós: 26±3; HD: pré: 24±5; pós: 23±4%) e não alterou o valor do grupo controle (C: pré: 25±1; pós: 24±1) (Figura 4).

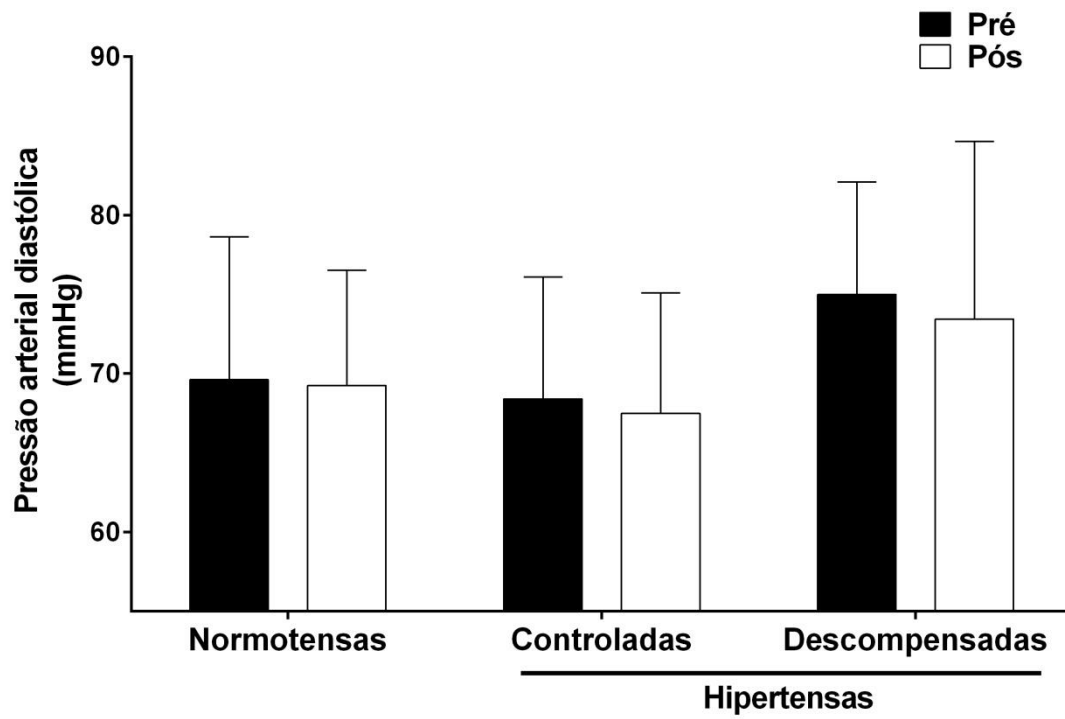
A hipertensão arterial diminuiu a capacidade vital forçada (CVF), independente da condição pressórica. Mesmo após 24 sessões de treinamento com o método Pilates a CVF não apresentou alterações (C: pré: 2,6±0,5; pós: 2,6±0,4; HC: pré: 2,1±0,3; pós: 2,1±0,3; HD: pré: 2±0,3; pós: 2,1±0,2 L) (Figura 5).



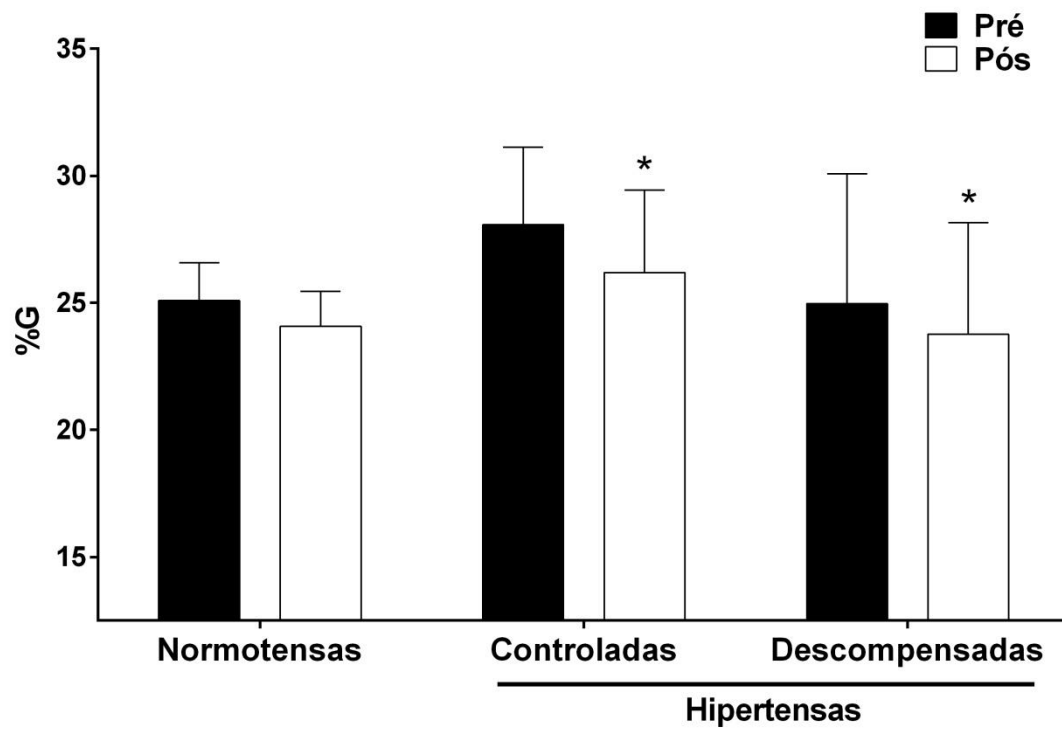
**Figura 1.** Efeito do treinamento do método Pilates sobre a pressão arterial sistólica nos grupos normotensas, hipertensas controladas e hipertensas descompensadas. # $p < 0,05$  vs normotensas e vs hipertensas controladas no momento pré treinamento; + $p < 0,05$  vs normotensas no momento pós treinamento; \* $p < 0,05$  vs no momento pré.



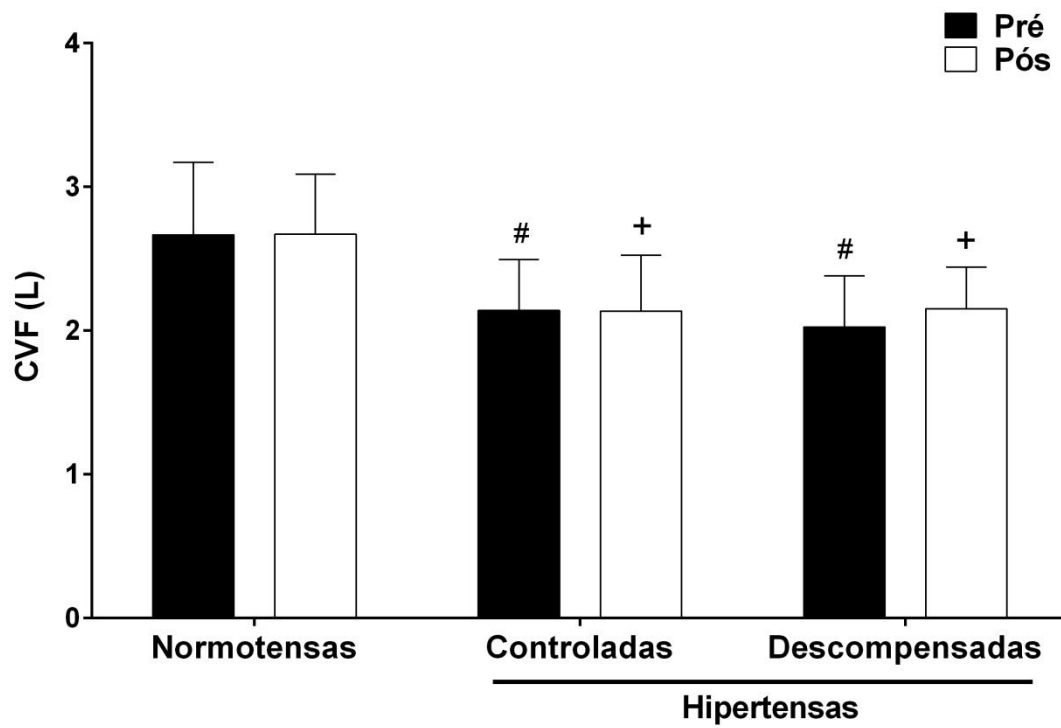
**Figura 2.** Efeito do treinamento do método Pilates sobre a pressão arterial média nos grupos de normotensas, hipertensas controladas e hipertensas descompensadas. <sup>#</sup> $p < 0,05$  vs normotensas e vs hipertensas controladas no momento pré treinamento; <sup>\*</sup> $p < 0,05$  vs momento pré treinamento.



**Figura 3.** Efeito do treinamento do método Pilates sobre a pressão arterial diastólica nos grupos de normotensas, hipertensas controladas e hipertensas descompensadas. Valor adotado para  $*p < 0,05$ .



**Figura 4.** Efeito do treinamento do método Pilates nos grupos de normotensas, hipertensas controladas e hipertensas descompensadas sobre o percentual de gordura. \* $p < 0,05$  vs o momento pré treinamento.



**Figura 5.** Efeito do treinamento do método Pilates sobre a capacidade vital forçada (CVF) nos grupos normotensas, hipertensas controladas e hipertensas descompensadas. # $p < 0,05$  vs normotensas (pré); + $p < 0,05$  vs normotensas (pós).



## 6. DISCUSSÃO

Os principais achados deste estudo mostraram que o treinamento físico com o método Pilates reduziu a pressão arterial de mulheres que possuem a PA acima dos valores considerados normais e o percentual de gordura corporal das mulheres hipertensas.

O Pilates tem ganhado atenção pela alta adesão a sua prática e por mostrar resultados eficazes na aptidão física. Alguns estudos comprovam que o Pilates melhora a força<sup>64,62</sup>, resistência muscular<sup>63,64,65</sup> e flexibilidade<sup>12,66</sup> de indivíduos praticantes. O que mostra no nosso estudo a eficácia do protocolo utilizado é a melhora nas variáveis de força abdominal, tronco e preensão manual. Em um estudo realizado por Sekendiz e colaboradores<sup>75</sup> concorda com os resultados do presente estudo, apesar de ter utilizado um protocolo de treinamento diferente, com duração de cinco semanas e três sessões semanais, e realizado com mulheres saudáveis, apresentou um aumento da flexibilidade, da força abdominal, de tronco e da preensão manual.

No presente estudo foi utilizada para a percepção do esforço a escala de OMNI-RES, esta escala foi usada para determinar a intensidade de carga utilizada nas sessões de treinamento do método Pilates. Ela é um instrumento de baixo custo e fácil aplicação, que está sendo muito utilizada. Alguns estudos<sup>76,77</sup> validaram como uma forma de indicar o esforço percebido na execução dos exercícios de força. A percepção do esforço é um método que pode indicar o grau do esforço físico que está sendo utilizado no momento do exercício, que pode indicar sinais do trabalho muscular e cardiopulmonar, e também do sistema nervoso central, através de uma estimativa verbal<sup>78</sup>.

Grande parte dos estudos encontrados na literatura que avaliam as variáveis do exercício de força, utilizam os teste de 1 repetição máxima ou 10 repetições máximas. Em seu estudo Silva e colaboradores<sup>79</sup> compararam a escala de OMNI-RES com o teste de 10RM para obter a percepção do esforço. Foram realizados diferentes protocolos de exercícios de força para membros inferiores e superiores, em 12 mulheres idosas. A reprodutibilidade teste e reteste da escala OMNI-RES foi feita assim como a de 10 repetições máximas. Os resultados demonstraram que a percepção do esforço não foi alterada independente do protocolo utilizado, os

valores obtidos no teste e reteste se mostraram reprodutíveis nos 2 instrumentos utilizados, e dessa forma concluíram que a escala pode ser usada em uma população de mulheres idosas e sedentárias. Rodrigues e colaboradores<sup>80</sup> realizam um estudo em que investigou uma série de exercício resistido sobre as respostas cardiovasculares em indivíduos com doença arterial periférica, e utilizaram a escala OMINI-RES para determinar a intensidade do treinamento. Foi determinada a percepção do esforço entre 5 e 7 na escala, assim como no presente estudo. O protocolo de exercício foi composto por 8 exercícios, 3 séries de 10 repetições.

Para avaliar a PA foi utilizado o método oscilométrico, com um aparelho monitor de pressão digital automático de braço (Microlife® - BP 3BTO-A, Widnau, Suíça). O mesmo método foi utilizado em outros estudos, Cuckson e colaboradores<sup>81</sup> testaram o dispositivo oscilométrico semelhante a marca utilizada no presente estudo, em 85 pessoas e concluíram que este instrumento pode ser utilizado na população adulta. Já Scher e colaboradores<sup>82</sup> compararam os métodos auscultatório e oscilométrico, e constatou concordância entre os valores antes e após sessões de exercícios.

Os achados do presente estudo em relação a PA mostra uma redução da PAS de 9 mmHg e na PAM de 7 mmHg no grupo de hipertensas que não apresentam valores pressóricos considerados dentro da normalidade. Tais achados são de grande relevância clínica, visto que as mulheres que estavam na condição de hipertensão passaram a ser consideradas pré-hipertensas, o que pode diminuir risco de acidente vascular cerebral e eventos coronários<sup>37,83</sup>. As mulheres normotensas e hipertensas controladas mantiveram os valores da PA, o que é um resultado esperado e positivo, sendo que uma diminuição poderia expor as participantes a um risco.

Em um estudo realizado anteriormente pelo nosso grupo (dados não publicados), que analisou as respostas cardiovasculares durante o exercício resistido em mulheres hipertensas, foi demonstrado que quando o quadro hipertensivo não está controlado o pico pressórico durante o exercício físico é maior comparado à condição de hipertensão controlada através do tratamento farmacológico. Logo o resultado do presente estudo pode estar associado ao uso do fármaco no tratamento da hipertensão arterial.

Em concordância com os achados do presente estudo, a redução da PAS foi verificada quando Marinda e colaboradores<sup>19</sup> realizaram um estudo com mulheres idosas e obtiveram diminuição de 7 mmHg com o treinamento do método Pilates, apesar de obter uma amostra maior, com 25 mulheres participando da intervenção e 25 no grupos controle durante 8 semanas.

No estudo realizado por Martins Meneses<sup>20</sup> também foi observada redução da PA após 16 semanas, 2 sessões semanais, de treinamento do mat Pilates. Foram avaliadas mulheres hipertensas com uma média de idade de  $50,5 \pm 6,3$  anos que faziam o uso de medicamento anti-hipertensivo. Para avaliação da PA eles utilizaram um aparelho automático semelhante ao utilizado no presente estudo em que apresentou uma diminuição de 8 mmHg na PAS e de 5 mmHg na PAM. E para a PA ambulatorial foi medida através do MAPA (monitração ambulatorial de pressão arterial) durante 24 horas, que apresentou redução de 7 mmHg na PAS e 4 mmHg na PAM. Uma das explicações para estes resultados foi a hipótese da diminuição da resistência vascular sistêmica e/ou débito cardíaco. Outra hipótese sugerida foi a respiração e a utilização de música relaxante durante as sessões.

Arslanoglu e Senel<sup>21</sup> mostraram em um estudo realizado com 20 mulheres de meia idade saudáveis que oito semanas de exercícios de Pilates reduziu a PAS e o percentual de gordura corporal, aumentou a flexibilidade e a força muscular abdominal. Resultados semelhantes aos encontrados no presente estudo.

Em alguns estudos utilizando o método Pilates não foram observadas diferenças na PA após o treinamento físico<sup>16,17,18</sup>. Esses estudos avaliaram o efeito agudo pós exercício, o que diverge dos resultados encontrados no presente estudo que avaliou o efeito crônico. O tempo de treinamento pode ter sido determinante no resultado do presente estudos, já que o treinamento físico provoca adaptações neurais e estruturais, como a diminuição da ativação do sistema nervoso simpático e a maior distensibilidade da vasculatura permitindo a redução da resistência periférica<sup>37,84</sup>. A respiração também pode ser outra possibilidade, estudo mostra que o efeito de técnicas respiratórias melhora o controle autonômico, em que aumenta a atividade parassimpática<sup>85</sup>.

Em relação ao percentual de gordura corporal no presente estudo o Pilates promoveu redução nas hipertensas após o período de treinamento, o que vai de encontro com o resultado do estudo realizado por Miranda e Moraes<sup>86</sup> que avaliaram

o efeito do Pilates na composição corporal de mulheres saudáveis durante dois meses. Eles utilizaram como método de avaliação a bioimpedância, após a intervenção não observou alterações sobre o percentual de gordura. Em um estudo realizado por Viana e colaboradores<sup>87</sup> em que avaliaram o efeito do treinamento de Pilates com aparelhos durante oito semanas sobre o percentual de gordura de vinte e quatro mulheres jovens, também não apresentou alterações como resultado. Nesse mesmo estudo foi utilizado um adipômetro para mensurar as dobras cutâneas. Em uma revisão sistemática Aladro-Gonzalvo e colaboradores<sup>88</sup>, mostram em seus resultados que ainda não está esclarecido o efeito do Pilates na composição corporal. Os estudos encontrados tem baixa qualidade metodológica, com a ausência de desenhos experimentais rigorosos que permitam verdadeiras e precisas conclusões e falta de padronização nas técnicas de medição.

O percentual de gordura é um fator importante a ser avaliado já que é considerado um fator de risco cardiovascular, alguns estudos que examinaram a associação entre a composição corporal, distribuição de massa gorda e mortalidade<sup>89,90,91</sup> mostraram que a obesidade é considerada um fator de risco. As evidências foram heterogêneas devido a variedade de metodologias utilizadas para avaliação da composição corporal e as características clínicas das populações estudadas. No entanto, os estudos disponíveis concordam que os limites atuais em relação ao percentual de gordura corporal estipulado pela OMS que definem sobrepeso e obesidade<sup>92</sup> não são aplicáveis a população mais velha e que a adiposidade em certa medida, pode ser menos prejudicial em indivíduos mais velhos do que em mais jovens.

Para avaliar a função pulmonar no presente estudo, foi utilizado como instrumento a espirometria. A espirometria é um teste fisiológico que mede como a pessoa inala e exala volumes de ar em função do tempo. O sinal primário medido em espirometria pode ser volume ou fluxo. Assim como a pressão arterial fornece informações importantes para o sistema cardiovascular, a espirometria é para a saúde respiratória, podendo determinar disfunções no sistema respiratório. Uma variável importante nesse diagnóstico é a CVF, que é o volume total de ar que pode ser forçadamente expirado em uma respiração<sup>93</sup>. A CVF também é considerada um índice da capacidade de distensão do sistema toracopulmonar<sup>94</sup>.

Os estudos em relação aos efeitos do Pilates na função pulmonar com a população de mulheres hipertensas são escassos na literatura. Os achados do

presente estudo corroboram com o do estudo realizado por Jesus e colaboradores<sup>23</sup>, que realizou um estudo com vinte e uma mulheres (10 grupo controle, não realizaram os exercícios e 11 grupo experimental, treinamento de Pilates) durante três meses, duas sessões semanais, utilizou a espirometria como instrumento de avaliação, e não apresentou melhora na função pulmonar. Os autores atribuem este resultado com o fato de que as voluntárias eram saudáveis e apresentavam valores espirométricos acima de 80% do predito, o que significa função pulmonar dentro da normalidade<sup>73</sup>. Um fator que também pode explicar o resultado do presente estudo, em que todas as participantes, mesmo apresentando uma diminuição na CVF no grupo de hipertensas, apresentaram valores considerados dentro da normalidade.

Santos e colaboradores<sup>95</sup> também realizaram um estudo com o método Pilates para avaliar os efeitos nos parâmetros respiratórios, utilizando como instrumento de avaliação a espirometria. Foram avaliadas 10 mulheres saudáveis, o protocolo de exercícios de Pilates foi aplicado durante 10 semanas, duas sessões semanais. Após o período de treinamento as variáveis avaliadas através da espirometria, que foram a capacidade vital lenta, a capacidade vital forçada e a ventilação voluntária máxima, não mostraram melhora, assim como no presente estudo. Assim como também Franco e colaboradores<sup>96</sup> em estudo realizado com 19 pacientes com fibrose cística, aplicando o treinamento de Pilates uma vez por semana durante 16 semanas, não apresentou melhora na função pulmonar.

Já Doijad e colaboradores<sup>56</sup> relataram um aumento da função pulmonar após um protocolo de exercícios **de loga**. Apesar de ser um método diferente do Pilates se assemelha em relação ao enfoque na respiração durante o exercício. De acordo com os autores, as posturas e a respiração realizada durante a prática favorecem o fortalecimento e a resistência dos músculos respiratórios e assim melhoram o desempenho nas manobras espirométricas. Uma hipótese para não apresentar resultados positivos no presente estudo o baixo número de sessões, pois no estudo de Doijad e colaboradores<sup>56</sup> foram realizadas 72 sessões, seis sessões semanais, e no presente estudo 24 sessões, duas sessões semanais.

## **7. CONCLUSÃO**

Através dos resultados do presente estudo, foi possível verificar que 24 sessões de treinamento do método Pilates com aparelhos, com intensidade moderada reduz a pressão arterial e o percentual de gordura corporal em mulheres hipertensas que não tinham a PA dentro de valores de normalidade. A função pulmonar apresentou uma diminuição nos grupos de hipertensas, e o Pilates não reverteu essa condição. Apesar disso, melhora o quadro clínico das participantes e, portanto, pode ser considerada como uma forma de tratamento não farmacológico para hipertensão arterial.

## 8. REFERÊNCIAS

1. Scala LC, Magalhães LB, Machado A. Epidemiologia da hipertensão arterial sistêmica. In: Moreira SM, Paola AV; Sociedade Brasileira de Cardiologia. Livro Texto da Sociedade Brasileira de Cardiologia. 2ª. ed. São Paulo: Manole; 2015;p.780-5.
2. Picon, RV, Fuchs FD, Moreira LB, Fuchs SC. Prevalence of hypertension among elderly persons in urban Brazil: a systematic review with meta-analysis. *Am J Hypertens*. 2013;26(4):541-8.
3. Chor D, Ribeiro AL, Carvalho MS, Duncan BB, Lotufo PA, Nobre AA, et al. Prevalence, awareness, treatment and influence of socioeconomic variables on control of high blood pressure: results of the ELSA-Brasil Study. *PLOS One*. 2015;10(6):0127382.
4. Andrade SSA, Stopa SR, Brito AS, Chueri PS, Szwarcwald CL, Malta DC. Prevalência de hipertensão arterial autorreferida na população brasileira: análise da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Epidemiol Serv Saúde*. 2015;24(2):297-304.
5. Zhao D, Qi Y, Zheng Z, Wang Y, Zhang XY, Li HJ, et al. Dietary factors associated with hypertension. *Nat Rev Cardiol*. 2011;8(8):456-65.
6. Malta DC, Andrade SS, Stopa SR, Pereira CA, Szwarcwald CL, Silva Jr JB, et al. Brazilian lifestyles: National Health Survey results, 2013. *Epidemiol Serv Saúde*. 2015;24(2):217-26.
7. James PA, Oparil S, Carter BL, Cushman WC, Dennison\_Himmelfard C, Handler J, et al. Evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee. *JAMA*. 2014;311(5):507-20.
8. Cardoso CG, Gomides RS, Queiroz ACC, Pinto LG, da Silveira Lobo F, Tinucci T, et al. Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. *Clinics*; 2010;65(3):317–25.
9. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and metaanalysis. *J Am Heart Assoc*. 2013 ;2.

10. Halliwill JR, Buck TM, Lacewell AN, Romero SA. Post exercise hypotension and sustained post exercise vasodilatation: what happens after we exercise? *Exp Physiol*. 2013;98(1): 7-18.
11. Moreira SR, Lima RM, Silva KE, Simões HG. Combined exercise circuit session acutely attenuates stress-induced blood pressure reactivity in healthy adults. *Braz J Phys Ther*. 2014;18(1):38-46.
12. Geremia JM, Iskiewicz MM, Marschner RA, Lehen TE1, Lehen AM. Effect of a physical training program using the Pilates method on flexibility in elderly subjects. *Age*. 2015; 37(6):119.
13. Pata RW, Lord K, Lamb J. The effect of Pilates based exercise on mobility, postural stability , and balance in order to decrease fall risk in older adults. *J Body Mov Ther*. 2014;18(3):361–7.
14. Bird ML, Hill KD, Fell JW. A Randomized Controlled Study Investigating Static and Dynamic Balance in Older Adults After Training With Pilates. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93(1):43–9.
15. Muscolino JE, Ciprian S. Pilates and the “powerhouse” - I. *J Bodyw Mov Ther*. 2004;8(1):15–24.
16. Teles FMA, Mello JA, Mota MR, Terra DF, Pardono E. Efeitos de uma sessão de pilates sobre a hipotensão pós-exercício. *Col Pesq Ed Fís*. 2007;6(2): 1981-4313.
17. Meneses Jr. J, Gomes J, Amaral M, Madruga R, Silva T, Brito A. Respostas hemodinâmicas durante e após sessão de pilates em comparação com exercício aeróbico e resistido. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. 2014;19(6)732-743.
18. Magalhães F, Albuquerque AP, Pyrrho C, Navarro F. Comportamento da pressão arterial e da frequência cardíaca em uma aula utilizando o método Pilates. *Rev Bras Presc Fisiol Exer*. 2009;3(15):208-216.
19. Marinda F, Magda G, Ina S, Brandon S, Abel T, Goon GT. Effects of a mat pilates programo on cardiometabolic parameters in elderly women. *Park J. Med Sci*. 2013;29(2): 500-4.



20. Martins-Meneses DT, Antunes HKM, de Oliveira NRC, Medeiros A. Mat Pilates training reduced clinical and ambulatory blood pressure in hypertensive women using antihypertensive medications. *Int J Cardiol*; 2014;179: 262–8.
21. Arslanoglu E, Senel, O. Effects of Pilates training on some physiological parameters and cardiovascular risk Factors of Middle aged sedentary women. *Int J Sports Stud*. 2013;3(2):122-129.
22. Cancelliero-Gaiad KM, Ike D, Pantoni CBF, Borghi-Silva A, Costa D. Respiratory pattern of diaphragmatic breathing and pilates breathing in COPD subjects. *Braz J PhysTher*. 2014;18(4):291-9.
23. Jesus LT, Baltieri L, Oliveira LGD, Angeli LR, Antonio SP, Forti EMP. Efeitos do método Pilates sobre a função pulmonar, a mobilidade toracoabdominal e a força muscular respiratória: ensaio clínico não randomizado, placebo-controlado. *Fisioter Pesq*. 2015;22(3):213-22.
24. Goya KM, Siqueira LT, Costa RA, Gallinaro AL, Gonçalves CR, Carvalho JF. Regular physical activity preserves the lung function in patients with ankylosing spondylitis without previous lung alterations. *Rev Bras Reumatol*. 2009;49(2):132-35.
25. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R; Prospective Studies Collaboration. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*. 2003;361(9362):1060.
26. Weber MA, Schiffrin EL, White WA, Mann S, Lindholm LH, Venerson JG, et al. Clinical practice guidelines for the management of hypertension in the community: a statement by the American Society of Hypertension and the International Society of Hypertension. *J Hypertens*. 2014;32(1):3-15.
27. A Global Brief on Hypertension: Silent killer, Global Public Health Crisis. World Health Organization, 2013.
28. Nobre F, Coelho EB, Lopes PC, Geleilate TJM. Hipertensão arterial sistêmica primária. *Medicina (Ribeirão Preto)* 2013; 46(3):256-72.

29. Irigoyen MC, Consolim-Colombo FM, Krieger E M. Controle cardiovascular: regulação reflexa e papel do sistema nervoso simpático. *Rev Bras Hipertens.* 2001; 8(1):55-62.
30. Cléroux J, Feldman RD, Petrella RJ. Lifestyle modifications to prevent and control hypertension. 4. Recommendations on physical exercise training. Canadian Hypertension Society, Canadian Coalition for High Blood Pressure Prevention and Control, Laboratory Centre for Disease Control at Health Canada, Heart and Stroke Foundation of Canada. *CMAJ.* 1999;160(9): 21–28.
31. Bastos-Barbosa RG, Ferriolli E, Moriguti JC, Nogueira CB, Nobre F, Ueta J, et al. Treatment adherence and blood pressure control in older individuals with hypertension. *Arq Bras Cardiol* 2012;99(1):636-641
32. Tailakh A, Menten JC, Morisky DE, Pike NA, Phillips LR, Evangelista LS. Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension among Arab Americans. *J Cardiovasc Nurs.* 2013;28(4):330-7
33. Chow, C. K. et al. Prevalence, Awareness, Treatment, and Control of Hypertension in Rural and Urban Communities in High-, Middle-, and Low-Income Countries. *JAMA.* 2013;310(9):959-968.
34. Costa JBY, Gerage AM, Gonçalves CGS, Pina FLC, Polito MD. Influência do estado de treinamento sobre o comportamento da pressão arterial após uma sessão de exercícios com pesos em idosas hipertensas. *Rev Bras Med do Esporte.* 2010;16:103–6.
35. Romero F, Caperuto E, Costa Rosa L. Efeitos de diferentes métodos de exercícios resistidos sobre o comportamento hemodinâmico. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2005;13(2):7–15.
36. Pardono E, Almeida MB de, Bastos A de A, Simões HG. Post-exercise hypotension: possible relationship with ethnic and genetic factors. *Rev Bras Cineantropometria Desempenho Hum.* 2012;14(3):353–61.
37. Pescatello LS, Guidry MA, Blanchard BE, Kerr A, Taylor AL, Johnson AN, et al. Exercise intensity alters postexercise hypotension. *J Hypertens.* 2004;22(10):1881–8.

38. Anunciação PG, Poton R, Szytko A, Polito MD. Comportamento cardiovascular após o exercício resistido realizado de diferentes formas e volumes de trabalho. *Rev Bras Med do Esporte*. 2012;18(2):117–21.
39. de Salles BF, Maiores AS, Polito M, Novaes J, Alexander J, Rhea M, et al. Influence of rest interval lengths on hypotensive response after strength training sessions performed by older men. *J Strength Cond Res*. 2010;24(11):3049–54.
40. Brito AF, Alves NFB, Araújo AS, Gonçalves MCR, Silva AS. Active intervals between sets of resistance exercises potentiate the magnitude of postexercise hypotension in elderly hypertensive women. *J Strength Cond Res*. 2011;25(11):3129–36. 44
41. Polito MD, Farinatti PT V. The effects of muscle mass and number of sets during resistance exercise on postexercise hypotension. *J Strength Cond Res*. 2009;23(8):2351–7.
42. Keese F, Farinatti P, Pescatello L, Monteiro W. A comparison of the immediate effects of resistance, aerobic, and concurrent exercise on postexercise hypotension. *J Strength Cond Res*. 2011;25(5):1429–36.
43. Teixeira L, Ritti-Dias RM, Tinucci T, Mion Júnior D, Forjaz CL de M. Post-concurrent exercise hemodynamics and cardiac autonomic modulation. *Eur J Appl Physiol*. 2011;111(9):2069–78.
44. Cortez-Cooper MY, Anton MM, Devan AE, Neidre DB, Cook JN, Tanaka H. The effects of strength training on central arterial compliance in middle-aged and older adults. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2008;15(2):149–55.
45. Tan S, Li W, Wang J. Effects of six months of combined aerobic and resistance training for elderly patients with a long history of type 2 diabetes. *J Sports Sci Med*. 2012;11(3):495–501.
46. Liu C-J, Latham NK. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane database Syst Rev*. 2009;(3):CD002759.
47. Queiroz AC, Rezk CC, Teixeira L, Tinucci T, Mion D, Forjaz CL. Gender influence on post-resistance exercise hypotension and hemodynamics. *Int J Sports Med*. 2013;34(11):939–44.

48. Moeini M, Salehi Z, Sadeghi M, Kargarfard M, Salehi K. The effect of resistance exercise on mean blood pressure in the patients referring to cardiovascular research centre. *Iran J Nurs Midwifery Res.* 2015;20(4):431.
49. Queiroz AC, Sousa JC, Cavalli AA, Silva ND Jr, Costa LA, Tobaldini E, Montano N, Silva GV, Ortega K, Mion D Jr, Tinucci T, Forjaz CL. Post-resistance exercise hemodynamic and autonomic responses: Comparison between normotensive and hypertensive men. *Scand J Med Sci Sports.* 2014;25(4):486-94.
50. Rocha AC, Sartori M, Rodrigues B, De Angelis K. Influência do número de séries nos ajustes cardiovasculares e autonômicos ao exercício resistido em homens fisicamente ativos. *Rev Bras Med Esporte.* 2013;19(5):332–5.
51. Timo I. Fisiologia do envelhecimento. *In: Andy Petroianu; Luiz Gonzaga Pimenta. (Org.), Cirurgia & Clinica Geriatrica.* 1999; 1:54-64.
52. Ide M. Estudo comparativo dos efeitos de um protocolo de cinesioterapia respiratoria desenvolvido em dois diferentes meios, aquatico e terrestre, na funcao respiratória de idosos, dissertacao apresentada ao programa de fisiopatologia experimental para obtencao do titulo de mestre em Ciências da Saúde. Faculdade de Medicina de SP. 2004.
53. Pereira CAC. Directives for pulmonary function tests. *J Pneumol.* 2002;28(3):1-82.
54. Trindade AM, Sousa TLF, Albuquerque ALP. A interpretação da espirometria na prática pneumológica: até onde podemos avançar com o uso dos seus parâmetros? *Pulmão.* 2015;24(1):3-7
55. Groeller H, *et al.* The impact of ageing and habitual physical activity on static respiratory work at rest and during exercise. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol* 2003; 10.
56. Doijad VP, Surdi AD. Effect of short term yoga practice on pulmonary function tests. *Indian J Basic Appl Med Res.* 2012;3:226–30.

57. Paulin E, Brunetto AF, Carvalho CRF. Efeitos de programa de exercícios físicos direcionado ao aumento da mobilidade torácica em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Pneumol.* 2003;29(5).
58. Souza MS, Vieira CB. Who are the people looking for the Pilates method? *J Bodyw Mov Ther.* 2006;10:328–334.
59. Cancelliero-Gaiad KM, Ike D, Pantoni CBF, Borghi-Silva A, Costa D. Respiratory pattern of diaphragmatic breathing and pilates breathing in COPD subjects. *Braz J PhysTher.* 2014;18(4):291-9.
60. Bullo V, Bergamin M, Gobo S, Sierverdes JC, Zaccaria M, Neunhaeuseres D. The effects of Pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: A sistematic review for future prescription. *Prev Med Sci.* 2013;29(2) 500-4.
61. Wells C, Kolt GS, Bialocerkowski A. Defining Pilates exercise: A systematic review. *Complement Ther Med.* 2012;20(4):253–62.
62. Amorim TP, Sousa FM, Augusto J. Influence of Pilates training on muscular strength and flexibility in dancers. *Motriz Rev Educ Fis.* 2011;17(4) 660–6.
63. Ferreira CB, Aidar FJ, Novaes GDS, Vianna JM, Carneiro AL, Menezes LDS. O método Pilates sobre a resistência muscular localizada em mulheres adultas. *Motri.* 2007;3:76–81
64. Cruz-Ferreira A, Fernandes J, Laranjo L, Bernardo LM, Silva A. A systematic review of the effects of pilates method of exercise in healthy people. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92(12): 2071-81.
65. Franco CB, Ribeiro AF, Morcillo AM, Zambon MP, Almeida MB, Rozov T. Effects of Pilates mat exercises on muscle strength and on pulmonary function in patients with cystic fibrosis. *J Bras Pneumol.* 2014;40(5):521–7.
66. Junges S, Gottlieb MG, Baptista RR, Quadros CB, Resende TL, Gomes I. Effectiveness of pilates method for the posture and flexibility of women with hyperkyphosis. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2012;20(1):21-33.
67. Jago R, Jonker ML, Missaghian M, Baranowski T. Effect of 4 weeks of Pilates on the body composition of young girls. *Prev Med.* 2006;42(3):177–80.

68. SBC Sociedade Brasileira de Cardiologia. VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Arq Bras Cardiol. 2016;107(3):I – III.
69. Cardoso JR, Azevedo NCT, Cassano CS, Kawano MM , Âmbar G. Confiabilidade intra e interobservador da análise cinemática angular do quadril durante o teste sentar e alcançar para mensurar o comprimento dos isquiotibiais em estudantes universitários. Rev. bras. fisioter. 2007;11(2):133-138.
70. Guedes, DP, Guedes, JERP. Manual prático para avaliação em educação física. Barueri, SP: Manole, 2006.
71. Desrosiers J, Bravo C, Hebert R, Dutil E. Normative data for grip strength of elderly man and woman. Am J Occup Ther. 1995;49:637-44.
72. Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. Med Sci Sports Exerc 1980;12:175-82.
73. ATS/ERS. Task Force: Standardisation of lung function testing. Standardisation of Spirometry. Eur Respir J. 2005;26:319-38.
74. Robertson RJ; Goss FL; Rutkowski J; Lenz B; Dixon C; Timmer J; Frazzer K; Dube J; Andreacci J. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. Med Sci Sport Exerc. 2003;35(2):333-41.
75. Sekendiz B, Altun O, Korkusuz F, Akın S. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. J Bodyw Mov Ther. 2007;11:318–326.
76. Bautista IJ, Chiroso IJ, Tamayo IM, González A, Robinson JE, Chiroso LJ, Robertson JR. Predicting Power Output of Upper Body using the OMNI-RES Scale. J Hum Kinet. 2014;(9)44:161–9.
77. Robertson RJ, Goss FL, Rutkowski J, Lenz B, Dixon C, Timmer J, Frazee K, Dube J, Andreacci J. Concurrent validation of the ONMI perceived exertion scale for resistance exercise. Med Sci Sports Exerc. 2003;35(2):333-41.

78. Moura JAR, Peripolli J, Zinn JL. Comportamento da Percepção Subjetiva de Esforço em Função da Força Dinâmica Submáxima em Exercícios Resistidos com Pesos. *Rev Bras Fisiol do Exerc.* 2003;2:110–22.
79. Silva RP, Novaes JDS, Aquino MDSE, Bottaro M. Protocolos de treinamento resistido de alta velocidade de contração muscular em idosos: efeitos na percepção de esforço. *Rev da Educ Física/UEM.* 2009;20:77–84.
80. Rodrigues LB, Forjaz CL, Lima AH, Miranda AS, Rodrigues SL, Cardoso CG Jr, Sobral Filho D, Monteiro MF, Gomes SL, Gardner AW, Prado WL, Ritti-Dias RM. A single bout of resistance exercise does not modify cardiovascular responses during daily activities in patients with peripheral artery disease. *Blood Press Monit.* 2014;19(2):64–71.
81. Cuckson AC, Reinders A, Shabeeh H, Shennan AH. British Hypertension Society. Validation of the Microlife BP 3BTO-A oscillometric blood pressure monitoring device according to a modified British Hypertension Society protocol. *Blood Press Monit.* 2002;7(6):319-24.
82. Scher LML, Ferriolli E, Moriguti JC, Lima NKC. Blood pressure assessed through oscillometric and auscultatory method before and after exercise in the elderly. *Arq. Bras. Cardiol.* 2010; 94(5):656-662.
83. Law M R, Morris J K, Wald N J. Use of blood pressure lowering drugs in the prevention of cardiovascular disease: meta-analysis of 147 randomised trials in the context of expectations from prospective epidemiological studies. *BMJ.* 2009;338:1665.
84. Negrão CE, Barretto ACP. *Cardiologia do Exercício: do atleta ao cardiopata.* 3ª edição. Manole: Barueri, SP. 2010.
85. Mello PR, Guerra GM, Borile S, Rondon MU, Alves MJ, Negrão CE, Dal Lago P, Mostarda C, Irigoyen MC, Consolim-Colombo FM. Inspiratory muscle training reduces sympathetic nervous activity and improves inspiratory muscle weakness and quality of life in patients with chronic heart failure: a clinical trial. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2012;32(5):255-61.
86. Miranda LB, Moraes PDC. Efeitos do método pilates sobre a composição corporal e flexibilidade. *Rev Bras Presc Fisiol Exer.* 2009;3(13):16-21.

87. Viana TS, Bossi LCP, Cruz TMF, Dechechi CJ, Lopes CR. Respostas na composição corporal e performance após 8 semanas de treinamento do método Pilates. *Fisioter Bras.* 2016;17(3):244-9.
88. Aladro-Gonzalvo AR, Machado-Diaz M, Moncada-Jimenez J, Hernandez-Elizondo J, Araya-Vargas G. The effect of Pilates exercises on body composition: a systematic review. *J Bodyw Mov Ther.* 2012;16(1):109-14.
89. Dolan CM, Kraemer H, Browner W, Ensrud K, Kelsey JL. Associations between body composition, anthropometry, and mortality in women aged 65 years and older. *Am J Public Health.* 2007;97:913–8
90. Auyeung TW, Lee JS, Leung J, Kwok T, Leung PC, Woo J. Survival in older men may benefit from being slightly overweight and centrally obese—a 5-year follow-up study in 4,000 older adults using DXA. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2010;65:99–104.
91. Cesari M, Pahor M, Lauretani F, Zamboni V, Bandinelli S, Bernabei R, Guralnik JM, Ferrucci L. Skeletal muscle and mortality results from the InCHIANTI Study. *J Gerontol. A Biol Sci Med Sci.* 2009;64:377–84.
92. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 2000;894: 1–253.
93. Miller MR, Crapo R, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, Enright P, Grinten CPM, Gustafsson P, Jensen R, Johnson DC, MacIntyre N, McKay R, Navajas D, Pedersen OF, Pellegrino R, Viegi G, Wanger J. General considerations for lung function testing. *Eur Respir J* 2005;26:153–161.
94. Ruivo S, Viana P, Martins C, Baeta C. Efeito do envelhecimento cronológico. Comparação da função respiratória entre adultos e idosos saudáveis. *Ver Portug Pneumo.* 2009;15(4): 629-653.
95. Santos, M, Cancelliero-Gaiad, K M, Arthuri, M T. Efeito do método Pilates no Solo sobre parâmetros respiratórios de indivíduos saudáveis. *R. bras. Ci. E Mov.* 2015;23(1):24-30.
96. Franco CB, Ribeiro AF, Morcillo AM, Zambon MP, Almeida MB, Rozov T. Efeitos do método Pilates na força muscular e na função pulmonar de pacientes com fibrose cística. *J Bras Pneumol.* 2014;40(5):521-527



## APÊNDICE A

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

#### Dados de identificação

**Título do Projeto:** Efeito crônico do treinamento do método Pilates no sistema cardiorrespiratório de mulheres hipertensas.

**Pesquisador Responsável:** Rebeca Marília de Alcantara Araujo

**Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável:** Universidade Federal de Sergipe

**Telefones para contato:** 79 99922-1844

**Nome do voluntário:** \_\_\_\_\_

**Idade:** \_\_\_\_\_ **anos** **R.G.** \_\_\_\_\_

O Sr. (ª) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “Efeito crônico do treinamento do método Pilates no sistema cardiorrespiratório de mulheres hipertensas”, de responsabilidade da pesquisadora Rebeca Marília de Alcantara Araujo, aluna regular do curso de Mestrado em Educação Física da Universidade Federal de Sergipe, sob orientação do professor Rogério Brandão Wichi.

Essa pesquisa tem como objetivo avaliar o efeito crônico do treinamento de Pilates no sistema cardiorrespiratório de mulheres hipertensas. Para participar deste estudo o Sr.(ª) deve ter entre 50 e 75 anos, seja sedentário e não tenha nenhum problema de saúde que o impossibilite de realizar as sessões de exercícios.

O Sr. (ª) responderá algumas questões sobre saúde, além de passar uma avaliação para medir a massa corporal, a altura, circunferência da cintura e quadril, percentual de gordura, força de preensão manual, força lombar, força abdominal, flexibilidade, capacidade cardiorrespiratória e pulmonar. Também serão avaliadas pressão arterial, variabilidade da frequência cardíaca, frequência cardíaca de repouso e qualidade de vida. Para essas avaliações serão utilizados(as): balança, estadiômetro, fita não extensível, dinamômetro, banco de “Wells”, espirômetro, monitores de pressão arterial e de frequência cardíaca e questionário sobre qualidade de vida. Inicialmente você passará por uma avaliação inicial, e na semana

após terá início o treinamento do método Pilates durante 12 semanas, 2 sessões semanais com duração de 60 minutos cada sessão. Todas as sessões da pesquisa acontecerão no Balance Studio Pilates, localizado no bairro Orlando Dantas, Avenida José Francisco da Fonseca (Gasoduto), nº 1226, Aracaju- SE. O Sr.(a) poderá parar a execução dos exercícios a qualquer momento durante as sessões. Poderá haver desconfortos e riscos durante a sua participação no estudo. Os testes podem oferecer riscos mínimos à sua saúde e estes possíveis riscos incluem: cansaço, náusea, fraqueza e câimbra muscular. Os riscos associados as coletas das variáveis necessárias a essa pesquisa são mínimos, como constrangimento durante a avaliação antropométricas, e serão tomados todos os procedimentos necessários para minimizá-los.

O Sr.(a) terá benefícios em participar dessa pesquisa. Dentre os benefícios destacam-se: análise da sua pressão arterial, frequência cardíaca, capacidade pulmonar e cardiorrespiratória, composição corporal, flexibilidade, qualidade de vida, força lombar, força de preensão manual e força abdominal, além de ter informações sobre as respostas cardiorrespiratórias após 12 (doze) semanas de exercício. Entender como essas variáveis respondem 12 (doze) semanas de Pilates é fundamental para a prescrição segura e eficaz do treinamento.

Sua participação é voluntária e o Sr.(a) terá a liberdade de retirar-se dos testes a qualquer momento. Terá a liberdade e direito de questionar os procedimentos adotados a qualquer momento, cabendo ao pesquisador(a) responsável sanar eventuais dúvidas acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa ou com o tratamento individual de uma maneira satisfatória e em linguagem acessível.

Seus dados disponibilizados para pesquisa serão mantidos confidenciais, sendo utilizados apenas com finalidade científica e acadêmica e sem a divulgação de informações individuais. O Sr(a) não terá gastos inerentes sua participação na pesquisa.

Eu, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Declaro que li este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, compreendi tanto sua forma e conteúdo quanto as explicações que me foram dadas e concordo em participar, como voluntário, da pesquisa acima descrita.

Local Aracaju/SE, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016

---

Assinatura do voluntário

---

Assinatura do pesquisador(a) responsável

**APÊNDICE B- Anamnese**

Nome: ..... Nasc.: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

End.: .....

Tel.: ..... Sexo: M ( ) F ( ) Hipertensão: Não ( ) Sim ( )

Remédio: Não ( ) Sim ( )

Quais remédios? ..... dose: .....

.....dose:.....

.....dose:.....

.....dose:.....

.....dose:.....

Pratica alguma atividade física: Não ( ) Sim ( ) .....

Tem algum problema de saúde?.....Qual?.....

TEM OU TEVE ALGUNS DOS PROBLEMAS ABAIXO?

( ) PRESSÃO ALTA

( ) DEPRESSÃO

( ) DIABETES

( ) VARIZES

( ) COLESTEROL

( ) DOENÇA DO PULMÃO

( ) ANGINA

( ) CÂNCER

( ) INFARTO DO CORAÇÃO

( ) OBESIDADE

( ) DERRAME

( ) OSTEOPOROSE

( ) INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

( ) ARTRITE

( ) CÁLCULO RENAL

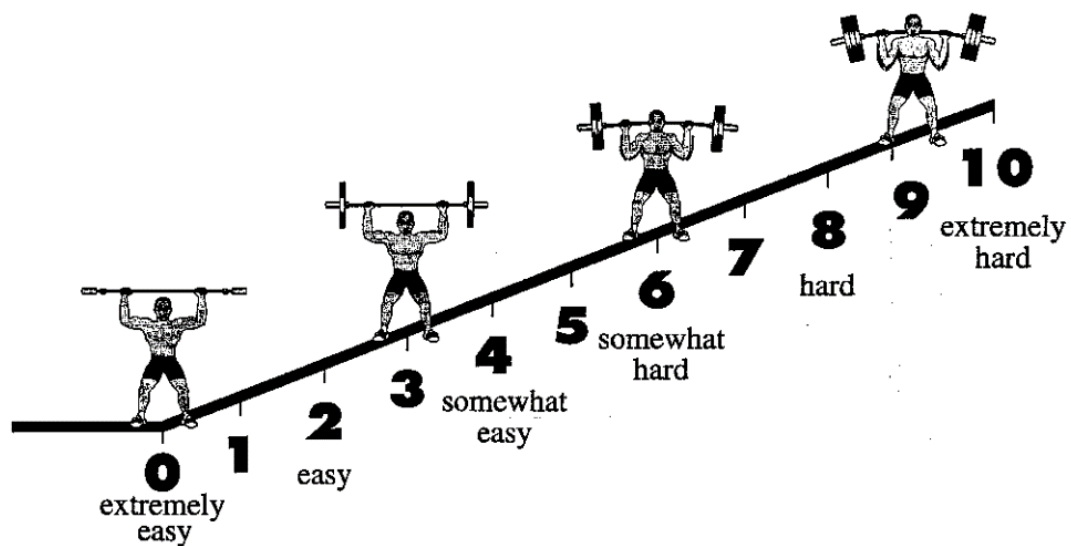
( ) ARTROSE

( ) DOENÇA NO RIM

JÁ FEZ ALGUMA

CIRURGIA?.....ESPECIFIQUE:.....

.....

**ANEXO A: Escala de Omni- RES**

Fonte: Escala OMNI-RES (ROBERTSON, 2003)

## **ANEXO B: Descrição detalhada dos exercícios executados nas sessões experimentais**

### **Foot work no reformer**



Foco: Fortalecimento dos músculos quadríceps e panturrilha

Posição: Decúbito dorsal, cabeça apoiada na cabeceira do equipamento, pés apoiados na barra, alinhados aos joelhos.

Execução: Extensão e flexão dos joelhos, mantendo a coluna apoiada no equipamento

### **Arm Spring tríceps**



Foco: Fortalecimento dos músculos do tríceps.

Posição: Decúbito ventral, mãos apoiadas na barra

Execução: Extensão e flexão dos cotovelos

### **Arm spring biceps no reformer**



Foco: fortalecimento do músculo bíceps

Posição: Sentada na caixa longa mantendo a coluna neutra, mãos segurando as alças. Pés apoiados.

Execução: Flexão e extensão de cotovelo e manutenção da coluna em coluna neutra.

### Side Split



Posição: Em pé. Membros inferiores um pé sobre a barra fixa e o outro sobre o carrinho. Membros superiores ao longo do corpo.

Execução: Com o peso distribuído igualmente em membros inferiores realizar uma abdução, em seguida o retorno a posição inicial.

### Swan



Foco: Fortalecimento de extensores da coluna

Posição: Deitado na caixa longa em decúbito ventral, com a pelve apoiada e segurando as alças do reformer.

Execução: extensão e flexão da coluna puxando as cordas para o lado do corpo e para trás.

## Mermaid



Foco: Alongamento da cadeia lateral

Posição: Ajoelhado no chão, de lado para o pedal, uma das mãos apoiada no pedal, membro superior direito abduzido.

Execução: abdução do ombro livre, “desenhando um arco no ar com a mão” enquanto a outra mão pressiona o pedal. Posteriormente, retorna a posição inicial. Executa-se o movimento invertendo a posição de membros superiores

## Hamstring



Foco: alongamento de posterior

Posição: Em posição ortostática, braços ao longo do corpo.

Execução: Flexão de coluna, levando as mãos em direção ao pedal da cadeira. Ao tocar o pedal, empurrar três vezes em direção ao solo e retornar a posição inicial.



### Down stretch



Foco: fortalecimento de membros inferiores e centro de força

Posição: De joelhos no reformer de frente para a barra de pés, cotovelos estendidos e mãos segurando a barra. Coluna e quadril em extensão, tornozelos em dorsiflexão.

Execução: mantendo a posição inicial, deve-se empurrar o carrinho fazendo a extensão dos ombros e voltar a posição inicial.

### Sit up



Posição: Deitada no cadillac, pernas e braços estendidos, segurando a barra móvel. Execução: Flexione o tronco até se sentar, estendendo os cotovelos e empurrando a barra para cima. Retorna a posição inicial mobilizando a coluna em flexão.